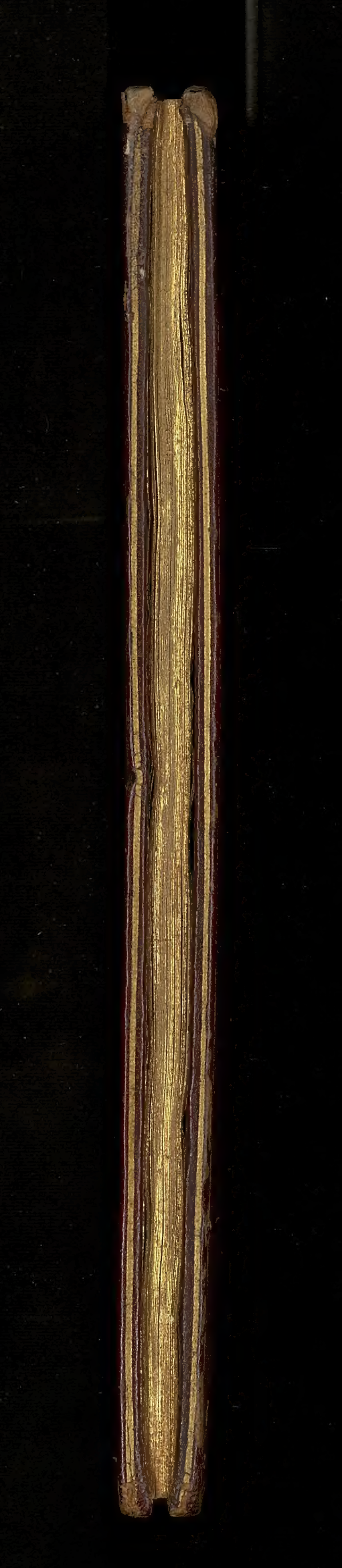
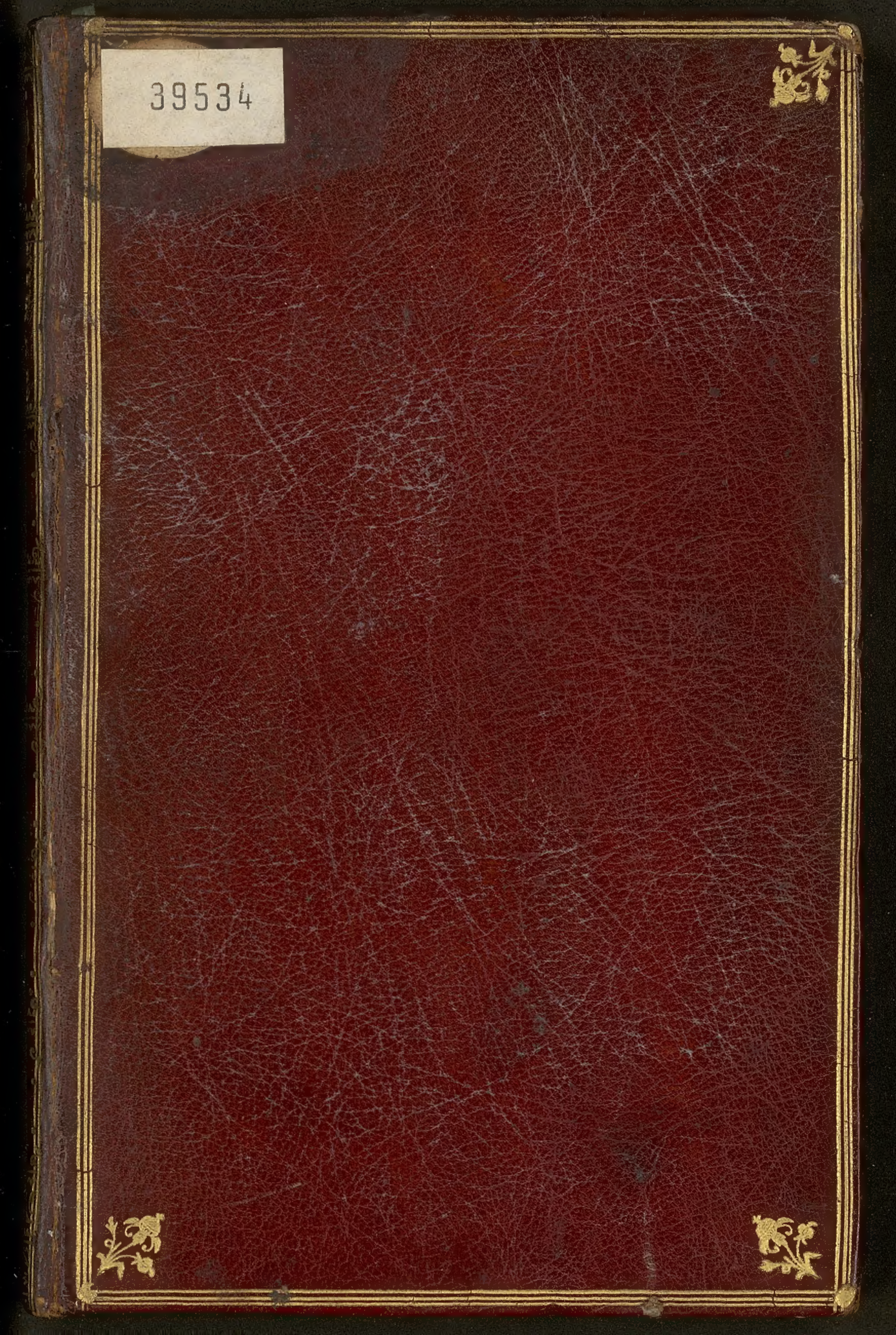

DÉCOUVERT
DE M. MARAT




39534





DÉCOUVERTES
DE M. MARAT,

Docteur en Médecine & Médecin des Gardes-du-Corps de MONSEIGNEUR LE COMTE D'ARTOIS

SUR LE FEU, L'ÉLECTRICITÉ ET LA LUMIÈRE,

Conſtatées par une ſuite

D'EXPÉRIENCES NOUVELLES

Qui viennent d'être vérifiées par MM. les Commiſſaires de l'Académie des Sciences.



A PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE CLOUSIER,

RUE SAINT-JACQUES.

M. DCC. LXXIX.



EXTRAIT DES REGISTRES

De l'Académie Royale des Sciences.

RAPPORT de MM. le Comte DE MAILLEBOIS, DE MONTIGNY, LE ROY ET SAGE.

Du dix-fept Avril mil fept cent foixante-dix-neuf.

MONSIEUR le Comte de Maillebois qui ne néglige rien de ce qui peut intéreffer l'Académie, ayant eu connoiffance d'un Mémoire, dans lequel on entreprend de prouver qu'on peut rendre vifible le fluide igné, le préfenta à l'Académie vers la fin de l'année dernière; il ajouta que fi elle penfoit qu'il méritât fon attention, & qu'elle nommât des Commiffaires pour l'examiner, on leur feroit voir les expériences fur lefquelles l'Auteur du Mémoire établiffoit l'exiftence de ce fluide. L'Académie ayant nommé en conféquence M. le Comte de Maillebois, M. de Montigny, M. Sage & moi, Commiffaires à ce fujet, nous allons lui rendre compte des obfervations que nous avons faites fur ce Mémoire & fur les Expériences qui y font rapportées & qu'on nous a fait voir.

La faine Phyfique ne marchant qu'à l'aide du flambeau de l'expérience, tous les Mémoires, tous les Traités où on entreprend de parler de cette Science, ne doivent être qu'un compofé d'expériences bien faites & bien conftatées, fervant de bafe aux vérités qu'on fe propofe d'établir dans ces Mémoires ou dans ces Traités : telle eft la marche que l'Auteur a fuivie dans le Mémoire que l'Académie nous a chargés d'examiner.

Il renferme plus de cent vingt Expériences, qui toutes, ou au moins la plus grande partie, ont été faites par un moyen nouveau, ingénieux, & qui ouvre un grand champ à de nouvelles recherches dans la Phyfique; ce moyen, c'eft le Microfcope folaire.

Jufqu'ici on n'avoit employé cet inftrument que pour de petits

objets, dont les images se trouvant fort grossies par son effet, deviennent par-là plus faciles à appercevoir, & peuvent être facilement dessinées.

L'Auteur du Mémoire l'a employé à faire voir d'une manière sensible diverses émanations qui, sans son moyen, ne pouvoient pas être apperçues, ou qui ne l'avoient pas été d'une manière aussi claire & aussi distincte.

Pour cet effet il adapte au volet d'une chambre obscure un Microscope solaire, armé de son seul objectif, & il reçoit les rayons divergens du Soleil à l'ordinaire sur une toile ou sur un chassis de papier; il présente ensuite le corps, dont il se propose d'observer les émanations à une certaine distance du foyer, & dans un point tel que l'image, ou plutôt l'ombre de ces émanations, soit la plus distincte & la plus sensible; mais il faut décrire quelques-unes de ses Expériences, pour qu'on se forme une idée plus juste de la manière dont il les fait.

Le Microscope étant disposé, comme nous venons de le dire, on présenta, par exemple, aux rayons solaires, & dans le point dont nous avons parlé, la flamme d'une bougie. On vit aussi-tôt sur la toile, autour de la mèche, un cylindre allongé, ondoyant, dans lequel on distingua sensiblement l'image de la flamme, qui parut sous une forme de navette & d'une couleur roussâtre, & environnant une autre image, moins colorée au milieu, au milieu de laquelle on vit briller un petit jet fort blanc. Le cylindre étoit bordé d'une raie brillante jusqu'au sommet, où il se divisoit en plusieurs jets tourbillonnants, qui étoient cependant encore bordés d'une raie brillante, mais plus petite & moins vive que celle du cylindre.

Au lieu de la flamme d'une bougie, on exposa un charbon embrâsé, un fer rouge, & on y vit pareillement leur ombre bordée d'une raie brillante, & surmontée d'une touffe de jets moins éclatans, mais formant de même mille virevoltes. On substitua à ces corps incandescens d'autres corps, tels que l'or & l'argent affinés, la porcelaine du Japon, le crystal de roche, les cailloux du Rhin, rougis dans un creuset sous la mouffle d'un fourneau de coupelle, & de manière qu'ils fussent exposés le moins possible aux parties qui s'émanent du charbon embrâsé, on

vit ces différens corps préſenter encore les mêmes phénomènes, excepté que l'ombre projettée ſur la toile fut plus nette & d'une teinte encore plus claire.

Tous les corps plus chauds que la température de l'air ambiant préſentés ainſi aux rayons du Microſcope ſolaire, font appercevoir ſur la toile une émanation ſenſible, ainſi M. Franklin qui a aſſiſté avec nous à pluſieurs de ces Expériences, ayant préſenté ſa tête, ſa main à ces rayons, on en vit s'élever ſur la toile des émanations, on ne peut plus apparentes; pluſieurs de nous ayant préſenté leurs mains de même, on vit les mêmes émanations.

On plaça dans un récipient conſtruit convenablement avec des glaces, & expoſé aux rayons du Microſcope ſolaire, des corps chauds & incandeſcens; & même quand on eut pompé l'air du récipient, au moins juſqu'à un certain point, car faute d'un Baromètre d'épreuve ſuffiſamment exact, nous n'avons pu juger du degré auquel le vuide avoit été porté.

Nous en avons dit aſſez pour faire connoître comment on procède dans ces Expériences; c'eſt d'après ces Expériences très-nombreuſes & très-variées pour parvenir à l'objet qu'il ſe propoſe, que l'Auteur entreprend de prouver que toutes ces émanations, ainſi rendues ſenſibles par le Microſcope ſolaire, ſont l'effet d'un fluide qui ſort & qui s'élève des corps échauffés, & que ce fluide eſt le fluide igné.

On conçoit combien une pareille aſſertion & d'où réſulteroit des conſéquences auſſi importantes que multipliées dans la Phyſique, demande d'examens, de faits & d'expériences pour être ſolidement établie, auſſi nous n'entreprendrons pas de déterminer ici juſqu'à quel point l'Auteur eſt parvenu à prouver ce qu'il avance ſur ce fluide, cela nous entraîneroit dans de trop longues diſcuſſions : nous avons appris d'ailleurs qu'il déſiroit particulièrement que l'Académie prononçât ſur la vérité & l'exactitude de ſes Expériences (1).

---

(1) L'Auteur a fait prier MM. les Commiſſaires de vouloir bien ne prononcer que ſur l'exactitude & la nouveauté de ſes Expériences : perſuadé que les faits qui ſont la baſe de ſa Théorie étant abſolument inconnus juſqu'à lui, & la plupart fort difficiles à conſtater, vu la difficulté de ſe procurer un appareil convenable, il importoit qu'ils euſſent la ſanction de L'ACADÉMIE DES SCIENCES; à l'égard des conſéquences qu'il en tire, elles ſont à la portée de tous les Phyſiciens éclairés. *Note de l'Auteur.*

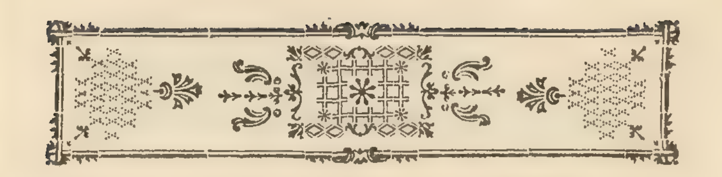
Nous nous contenterons ainſi d'obſerver qu'il paroît conſtant par toutes les Expériences que nous avons vues, qu'il ſort & émane des corps échauffés, rouges, incandeſcens, un fluide, que ce fluide forme autour de ces corps une athmoſphère d'une figure pyramidale ou ſphéroïdo-conique, ayant le ſommet tourné en haut; que ce fluide porte la chaleur avec lui à une diſtance beaucoup plus grande au-deſſus de ces corps, que de tous les autres côtés, comme on le prouve ſenſiblement, en réuniſſant ce fluide au moyen d'un entonnoir, placé au-deſſus des émanations; car alors il enflamme les corps combuſtibles qu'on lui préſente. Enfin, que ce fluide eſt expanſif & qu'on peut l'attirer, l'agiter comme l'air, &c. Nous ajouterons d'ailleurs que les Expériences ſur leſquelles l'Auteur appuye ſa Théorie, & dont pluſieurs ont été répétées devant nous nombre de fois, nous ont paru très-exactes, & que nous les avons toutes vérifiées, autant qu'il eſt poſſible de le faire dans un examen de cette nature.

Nous concluons de tout ce que nous venons d'expoſer, que ſans prononcer décidément ſur ce que l'Auteur entreprend d'établir dans ſon Mémoire ſur le fluide igné, (1) nous regardons ce Mémoire comme fort intéreſſant par ſon objet, & comme contenant une ſuite d'Expériences nouvelles, exactes, & faites par un moyen également ingénieux & propre, comme nous l'avons dit, à ouvrir un vaſte champ aux recherches des Phyſiciens, non-ſeulement ſur les émanations des corps échauffés, mais encore ſur les évaporations des fluides, ſoit abandonnées à eux-mêmes, ſoit excitées par des fermentations, des diſſolutions, &c. &c. *Signé*, MAILLEBOIS, DE MONTIGNY, LE ROY & SAGE.

Je certifie le préſent Extrait conforme à ſon original & au jugement de l'Académie. A Paris, ce 25 Avril 1779, le Marquis DE CONDORCET.

---

(1) Quoique MM. LES COMMISSAIRES, ayant borné leur rapport au fluide igné; les expériences tant ſur la matière électrique & la matière lumineuſe que ſur ce fluide, imprimées en italique dans ce Précis, ont toutes été vérifiées, & ſont conſignées dans le Mémoire dont l'Auteur a fait hommage à L'ACADÉMIE. *Note de l'Auteur.*



DÉCOUVERTES

SUR LE FEU,

L'ÉLECTRICITÉ ET LA LUMIÈRE,

Conſtatées par une ſuite

d'Expériences nouvelles

Qui viennent d'être vérifiées par MM. les Commiſſaires de l'Académie des Sciences.

Il en eſt aujourd'hui, me ſemble, de la doctrine du feu, comme de celle des couleurs avant Newton. On le prend pour matière, & il n'eſt qu'une modification d'un fluide particulier (*a*); de même que le coloris n'eſt qu'une modification de la lumière que les corps réfléchiſſent. J'avoue qu'au premier coup d'œil, la vraiſem-

(1) Pour le diſtinguer des autres, je le déſignerai ſous le nom de *fluide igné.*

blance manque ici à la vérité ; mais je prie le lecteur de suspendre son jugement, & de me donner le tems de déduire mes preuves.

Si l'on peut parvenir à connoître le principe de la chaleur, c'est par l'examen de ses effets.

Ce principe se trouve dans tous les corps, puisqu'il s'y développe par l'attrition.

Pour consumer les combustibles, il agit sur la masse entière, quoiqu'il ne paroisse agir qu'à la superficie ; car leur intérieur est toujours chaud : ce qui suppose l'action d'un fluide qui pénètre leur tissu.

Si vous présentez à une bougie allumée une bougie qu'on vient d'éteindre, vous la verrez se rallumer avant d'avoir touché à la flamme. A l'approche d'un fer rouge, une bandelette de papier trempé dans une dissolution de cuivre par l'acide nitreux s'enflamme à travers les parois d'un bocal. La cire fond à dix pas d'une fournaise. Or ces effets ne peuvent avoir lieu qu'à l'aide d'un fluide qui étend au loin sa sphère d'activité.

Un corps froid appliqué sur un corps chaud le prive peu-à-peu de chaleur, jusqu'à ce qu'il en ait acquis un égal degré : ce qui suppose un fluide passant de l'un à l'autre.

Le refroidissement des corps par contact est mesurable : on apprécie le point de chaleur que

doivent contracter par leur mêlange les liquides homogênes échauffés à différens dégrés ; & ce point correſpond toujours au rapport qu'on obſerve dans les mobiles qui ſe choquent entre la maſſe & la vîteſſe : le refroidiſſement eſt donc produit par la diminution du mouvement d'un fluide.

Enfin le camphre, le naphte, les huiles eſſentielles, l'eſprit de vin, le phoſphore, &c. quoique très-imprégnés de fluide igné, ſont toujours à la température du milieu qui les environne : c'eſt donc le mouvement de ce fluide, non ſa préſence, qui produit la chaleur & le feu.

Cette vérité déduite de la néceſſité des faits peut ſe démontrer à l'œil même.

Quand on adapte le microſcope ſolaire monté du ſeul objectif au volet d'une chambre obſcure, & qu'on place la flamme d'une bougie dans un point convenable du (1) *cône que forment les rayons du ſoleil devenus divergeans* (2) *; on voit ſur la toile s'élever autour de la* *Exp.* 1.

(1) Ce point eſt à pluſieurs pieds du foyer.

(2) Comme il ſera ſouvent queſtion de ces expériences dans le cours de cet Ouvrage, pour éviter les vaines redites, je prie le Lecteur de ne pas oublier qu'elles ont toutes été faites de la manière que je viens de décrire, lorſque je parle ſimplement d'obſervations dans la chambre obſcure. Cette manière d'obſerver eſt abſolument neuve ; & j'invite fort les Phyſiciens à en eſſayer. La

mèche un cylindre allongé, diaphane, ondoyant. Dans ce cylindre, on distingue l'image de la flamme : elle paroit sous la forme d'une navette rousse, qui en circonscrit une autre moins colorée, au centre de laquelle brille un petit jet fort blanc (1) *: ce cylindre est bordé d'une raie brillante, à l'exception du sommet qui se divise en plusieurs jets tourbillonans, bordés chacun d'une raie brillante plus petite.*

Exp. 2. *Lorsqu'à la flamme d'une bougie on substitue un charbon embrâsé, un fer rouge, &c.; on voit leur ombre environnée d'une raie brillante, & surmontée d'une touffe de jets moins brillans, mais formant de même mille virevoltes.*

Exp. 3. *Si à ces corps incandescens on en substitue d'autres, tels que l'or & l'argent affinés, la porcelaine du Japon, le crystal de roche, les cailloux du Rhin, mais rougis dans un creuset sous la mouffle d'un fourneau de coupelle, de manière à n'avoir aucun contact avec les effluves du charbon ; les mêmes phénomènes auront lieu, à cela près que l'image projettée sur la toile sera plus nette, plus brillante.*

Puisque ces derniers corps sont inaltérables au feu, que rien de volatil ne s'en sépare, &

---

porter dans certaines branches de la Physique, seroit, je pense, s'ouvrir une source de connoissances nouvelles.

Exp. 4. (1) *Lorsque les filamens de la mèche sont désunis, ce jet se divise en plusieurs.*

que la chaleur ſeule (comme on dit) les a pénétrés ; les effluves qui s'en échappent ne peuvent être que des flots de fluide igné.

Malgré l'évidence des prémices, on objectera ſans doute que l'objet, dont l'image paroît ſur la toile, pourroit bien être quelque vapeur légère, échappée de ces corps, & deſtinée à tranſmettre la chaleur. Mais nulle vapeur ne s'élève ſans le concours de l'air qui la tient en diſſolution : or le verre le plus mince eſt imperméable à l'air, tandis que le verre le plus épais ne l'eſt pas aux émanations ignées d'un corps chaud, incandeſcent ou enflammé, comme on l'obſerve dans la chambre obſcure. *Lors donc que quelque matière déflagre ſous un récipient qui adhère à ſon ſupport, les vapeurs les plus ſubtiles y ſont retenues ; au lieu que notre fluide s'en échappe à travers les parois.* ***Exp. 5.*** Enfin, les exhalaiſons d'un corps enflammé ou incandeſcent, loin de ſervir à tranſmettre l'action du fluide igné, l'affoibliſſent toutes ; puiſque les combuſtibles expoſés à ſes émanations ignées s'allument avec d'autant moins de facilité qu'il fournit plus d'effluves craſſes (1).

Soit, dira quelqu'un ; il eſt prouvé que ces émanations ne ſont pas des vapeurs : mais ne

---

(1) On verra les preuves de cette vérité, détaillées à l'article *du degré de chaleur dont les différens corps ſont ſuſceptibles.*

tiendroient-elles point au milieu ambiant altéré par le feu ? On démontre le contraire *en poussant*
Exp. 6. *de l'air sur le corps d'où elles s'échappent ; car quelque vive que soit l'impulsion, on ne parvient jamais à les*
Exp. 7. *détacher de la superficie. D'une autre part, si on suspend ce corps un peu au-dessus du tuyau d'aspiration de la machine pneumatique, on les verra s'y précipiter à me-*
Exp. 8. *sure qu'on fait aller la pompe. Enfin elles ne sont pas moins considérables dans le vide qu'en plein air.*

Exp. 9. Que ces émanations soient des flots de fluide
Exp. 10. igné, *on s'en assure par l'impression de chaleur qu'elles produisent sur le tact, par la fusion des substances*
Exp. 11. *métalliques exposées à leur action, par l'inflammation des combustibles qu'on leur présente ;* effets caractéristiques du feu, qu'elles ne pourroient produire si elles n'en étoient le véritable principe.

Je ne me suis arrêté si long-tems à la preuve de cette vérité, que parce qu'elle est la base de mon ouvrage, & qu'on ne peut d'ailleurs établir trop solidement des faits dont la nouveauté séduit toujours.

Au reste, notre fluide n'est ici apperçu qu'en masse ; peut-être la dioptrique sera-t-elle un jour assez perfectionnée pour nous en faire distinguer les globules.

Examinons ses propriétés avec soin.

Ce fluide est transparent, & sa transparence

eſt telle que les vapeurs les plus légères l'altèrent toujours. Pour s'en convaincre, il ſuffit de *comparer dans la chambre obſcure l'ombre des exhalaiſons de l'eau bouillante à celle des émanations d'un corps incandeſcent inaltérable au feu.* Exp. 12.

Le fluide igné n'eſt pas ſimplement diaphane, il paroît lumineux, & toujours proportionnellement à ſa denſité; car *les flots de ce fluide, qui s'échappe d'un corps enflammé ou incandeſcent, donnent toujours ſur la toile une lueur plus vive que les légères émanations d'un corps ſimplement chaud.* Exp. 13. Mais l'éclat qu'il répand alors vient de ce qu'il forme un milieu plus denſe que l'air, plus propre conſéquemment à raſſembler les rayons ſolaires, puiſqu'à meſure que la lumière devient plus vive, cet éclat diminue, & qu'il diſparoît enfin quand elle a toute ſa vivacité. *Lorſqu'on préſente la flamme d'une bougie aux rayons ſolaires raſſemblés dans la chambre obſcure, à l'aide d'un objectif de long foyer & de grand diamètre; jamais l'image de ce fluide n'a autant d'éclat que lorſqu'on la préſente à ces mêmes rayons raſſemblés à l'aide d'un objectif d'un court foyer & de petit diamètre.* Exp. 14. Plus il y a de lumière ſur la toile, moins l'image de ce fluide eſt brillante; *elle ceſſe enfin de l'être au foyer d'une ſeconde lentille placée entre la toile & la flamme.* Exp. 15.

J'ai dit que le fluide igné a d'autant plus d'éclat qu'il eſt plus denſe: l'expérience met cette

Exp. 16. vérité hors de doute. *En pouſſant du bout d'un poinçon un corps chaud ſuſpendu au milieu du cône de lumière, on voit le fluide qui s'échappe acquérir de l'éclat du côté vers lequel ſe fait l'impulſion, & en perdre du côté oppoſé.* Or, ici, ce fluide ſe raréfie dans l'eſpace que le corps abandonne; là, il ſe condenſe
Exp. 17. par la preſſion de l'air que le corps déplace. *Les réſultats de cette expérience ſeront mieux marqués, ſi au lieu de pouſſer ce corps on l'abaiſſe avec preſteſſe;* parce que la preſſion de l'air eſt plus forte dans ſes couches inférieures que dans ſes couches latérales.

A l'égard de l'éclat plus vif encore qu'a notre fluide aux bords de ſa ſphère d'activité, ſur-tout au centre de la flamme; cela vient de ce que dans ces endroits la figure des jets ignés approche de la ſphérique (1), figure la plus propre de toutes à raſſembler les rayons ſolaires. Cette vérité eſt une conſéquence du principe que nous venons d'établir; mais s'il falloit une
Exp. 18. preuve directe, il ſuffiroit pour l'obtenir de *préſenter aux rayons ſolaires raſſemblés dans la chambre obſcure, un gros anneau de fer rougi à blanc; puis de comparer l'éclat des jets qui enveloppent l'anneau à celui*

---

(1) C'eſt auſſi à la forme circulaire que l'air prend autour des corps cylindriques, coniques, ſphériques, &c. qu'on doit attribuer la petite raye éclatante dont leur ombre eſt environnée.

de la couche qui occupe l'espace circonscrit. Or que tout cet espace soit rempli de fluide igné, on s'en assure en y poussant de l'air avec un soufflet. Exp. 19.

Comme tout autre corps, ce fluide est doué de pesanteur, car les métaux rougis perdent tous de leur poids en refroidissant.

Le fluide igné que renferment les corps incandescens vient en grande partie du dehors; puisqu'*ils le laissent continuellement échapper, jusqu'à ce qu'ils soient revenus à la température du milieu ambiant.* Et à voir la quantité qui s'en échappe, on cesse d'être étonné de leur augmentation de poids. Exp. 20.

Malgré sa pesanteur il est extrêmement mobile. *Lorsque dans la chambre obscure on pousse au chalumeau un charbon embrâsé; au moindre souffle, on voit des flots de ce fluide s'agiter avec violence.* Exp. 21.

A cette étonnante mobilité, il joint une grande force expansive; comme le prouvent la raréfaction de l'air chaud, la fusion des substances métalliques & tant d'autres phénomènes singuliers: mais cette force ne paroît nulle part aussi nettement que dans la chambre obscure, *lorsqu'on y fait déflagrer de l'esprit de vin, du soufre, de la poudre à canon amalgamée avec un peu d'eau; ou lorsqu'on fait voltiger du duvet au-dessus de la flamme d'une bougie.* Exp. 22.

Ce fluide est aussi compressible. *Si l'on suspend* Exp. 23.

un petit boulet rouge ſous un récipient de glaces, on verra dans la chambre obſcure l'atmoſphère ignée s'étendre à meſure qu'on fait le vide, & revenir à ſes dimenſions
Exp. 24. *primitives à meſure qu'on fait rentrer l'air. Après avoir enlevé le récipient, ſi l'on abaiſſe ce boulet, on verra la partie inférieure de cette atmoſphère ſe reſſerrer à meſure qu'il plonge, c'eſt-à-dire, à meſure qu'elle eſt plus fortement comprimée par l'air qu'il déplace.*

Cependant le fluide igné n'eſt pas élaſtique
Exp. 25. *Lorſqu'on ſuſpend une boule rouge vidée & percée d'un trou, on ne voit pas celui dont elle eſt remplie s'échapper en plus grande quantité par cette ouverture que par tout autre point de la ſuperficie; mais lorſqu'on introduit un peu d'air dans la cavité, violemment dilaté par la chaleur, il entraîne notre fluide au dehors: auſſi l'en voit-on ſaillir à grands jets.*

Puiſque le fluide igné pénètre tous les corps, même les plus compactes, quelle que ſoit la coupe de leurs pores; ſes corpuſcules doivent être d'une étonnante petiteſſe & d'une figure globuleuſe.

Le fluide igné ne ſurpaſſe pas en ténuité tous les autres fluides, mais il les égale tous par la ſolidité de ſes globules; cette ſolidité eſt extrême; rien ne leur réſiſte, pas même le diamant qu'ils calcinent: auſſi ſont-ils inaltérables comme les élémens mêmes.

La lumière & la chaleur ſont toujours réu-

nies dans le feu : or on demande s'il est un fluide particulier destiné à brûler ou si c'est le même qui éclaire. Ne multiplions pas les êtres sans nécessité ; mais sous prétexte que la nature ne les produit qu'avec épargne, n'allons pas non plus confondre des objets différens.

Je passe sous silence une multitude de faits connus, propres à prouver que le fluide igné diffère absolument du fluide de la lumière, & je me borne ici à quelques expériences nouvelles qui mettent le sceau de l'évidence à cette vérité.

Dans la chambre obscure, le premier de ces fluides fait ombre sur la toile ; le dernier ne fait que donner de l'éclat aux endroits sur lesquels il tombe : l'image de la sphère d'activité de celui-ci ne s'y trace jamais, quelque dense qu'il soit ; l'image de la sphère d'activité de celui-là s'y trace toujours, quelque peu qu'il soit dense. Exp. 26.

Après avoir adapté à chaque volet d'une croisée, au midi, un microscope solaire monté avec l'objectif seul ; on a beau disposer ces volets de manière que les rayons auxquels ils donnent passage se croisent, ou plutôt, de manière que le foyer d'un des faisceaux se perde dans le cône que forme l'autre, lorsque ses rayons sont devenus divergeans (1) *; on ne voit point sur la toile où porte la base de ce cône, l'image de ce foyer.* Exp. 27.

---

(1) Pour que cette expérience réussisse, il faut que l'un des

Non-ſeulement le fluide de la lumière eſt tout-à-fait différent du fluide igné : mais le principe de la chaleur n'eſt point dans les rayons ſolaires ; & voici ſur quoi j'appuie cette étrange aſſertion.

Exp. 28. *Notre fluide ſe trouve dans tous les corps ; puiſqu'on le voit s'en échapper, pour peu que leur température ſoit au-deſſus de celle de l'air ambiant : mais loin que le foyer de ces rayons ſoit environné d'une atmoſphère de fluide igné, comme cela devroit arriver s'ils étoient brûlans ; on n'y découvre pas même le moindre veſtige de ce fluide, ainſi qu'on l'obſerve dans l'expérience qui précède.*

Exp. 29. *Lorſqu'on expoſe à ce foyer différens combuſtibles ; on voit le fluide igné s'échapper de ces corps* (1), *en quantité proportionnelle au tems où ils y ſont expoſés, & au degré de chaleur dont ils ſont ſuſceptibles.*

Exp. 30. *Quand on couvre d'un voile l'objectif, ce fluide continue à s'échapper de ces corps, juſqu'à ce qu'ils ſoient conſumés ou revenus à la température de l'air qui les environne.*

Concluons que les rayons ſolaires ne ſont

---

objectifs ait ſix pouces de foyer ; l'autre trois pieds de foyer, & ſix pouces de diamètre.

(1) Voilà une méthode bien ſimple de diſtraire des corps, du moins en grande partie, le fluide igné qu'ils contiennent ; — méthode dont un célèbre Phyſicien de nos jours deſiroit la découverte.

autre choſe que la matière de la lumière même, pouſſée en droite ligne par l'action du Soleil; & que s'ils produiſent de la chaleur, ce n'eſt qu'autant qu'ils excitent dans les corps le mouvement du fluide igné contenu (1).

Si ce fluide diffère abſolument de la matière lumineuſe, il ne diffère pas moins du fluide électrique avec lequel on l'a confondu : car

---

(1) Comme le fluide igné s'échape des corps expoſés au foyer des rayons ſolaires, je penſe qu'en expoſant à celui de deux lentilles, une fort mince lame métallique de même étendue, on pourroit parvenir à épuiſer entiérement le fluide igné qu'elle contient, & obtenir de la ſorte la preuve la plus frappante de la verité dont il s'agit.

Pour cela, il faudroit conſtruire ſur pivot & en plaine, une petite chambre obſcure. On pratiqueroit à l'un des côtés trois ouvertures horizontales & diſtantes de trente pouces. A celle du milieu on adapteroit le microſcope ſolaire ſimplement monté avec un objectif de court foyer, & à chacune des extrémités un microſcope ſolaire monté avec un objectif de long foyer & de grand diamètre. Ceux-ci ſeroient diſpoſés de manière que leurs rayons ſe coupaſſent au foyer. C'eſt à ce point d'interſection qu'on placeroit la lame métallique, & on l'y laiſſeroit tant que le ſoleil ſeroit ſur l'horizon.

Il eſt ſuperflu d'indiquer ici la manière de conſerver la même expoſition relative du ſoleil : on ne l'ignore pas, pour peu qu'on ſoit exercé à des expériences de ce genre.

Je n'aurois pas laiſſé cette expérience à faire, ſi la brièveté des jours de la ſaiſon où nous ſommes ne m'avoit empêché de la tenter.

on ne ſauroit découvrir dans celui-ci la moindre chaleur, malgré que ſa lumière ſoit fort vive.

Exp. 31. *En préſentant la boule du thermomètre à une aigrette électrique, la liqueur ne monte point du tout;*
Exp. 32. *& en y préſentant la main, on reſſent une impreſſion de fraîcheur, ſemblable à celle que produiroit le ſouffle léger du zéphir.*

Le fluide igné ne diffère pas ſimplement du fluide électrique par la manière d'agir; il en diffère encore à la ſimple inſpection, quand on les compare dans la chambre noire.

Exp. 33. *Tous deux ſont tranſparens; mais le dernier l'eſt beaucoup moins que le premier: la tranſparence de celui-ci ſemble toujours augmenter avec la quantité; au*
Exp. 34. *contraire la tranſparence de celui-là diminue. Cela ſe voit en comparant le jet que forme le fluide électrique attiré par une pointe, à celui qu'il forme déchargé de*
Exp. 35. *la bouteille de Leyde; & les émanations d'un corps chaud au jet qui occupe le centre de la flamme d'une bougie.*

Exp. 36. *Le feu ajoute à l'attraction électrique: car les corps incandeſcens, quelle que ſoit leur forme, attirent comme feroient des corps métalliques pointus, à cela près que leur ſphère d'activité eſt moins étendue.*

Le fluide électrique, toutefois, n'attire pas le fluide igné. *Après avoir établi une communication entre le premier conducteur & un vaſe rempli d'eau,*

posé sur le trépied (1), *garni d'un thermomètre ; si l'on présente un boulet rouge au premier conducteur, tandis que la roue tourne, on n'appercevra pas le plus léger changement de température.* Exp. 37.

Loin de l'attirer, il le repousse. En suspendant ce boulet rouge à un pouce de distance du bout d'un poinçon fixé au premier conducteur ; tandis que la machine travaille, on voit le jet électrique chasser les émanations ignées, comme feroit l'air doucement poussé à travers un tube. Exp. 38.

Ces émanations ne conduisent pas même l'électricité : car la bouteille de Leyde reste aussi long-tems chargée dans une atmosphère de fluide igné que dans une atmosphère d'air pur. Exp. 39.

D'ailleurs, en présentant d'une main à cette atmosphère, le crochet de la bouteille chargée ; si de l'autre on touche avec un fil de fer au corps incandescent qu'elle environne, on ne sentira pas la plus légère commotion. Exp. 40.

Le fluide électrique est attiré par tout corps solide ; le fluide igné n'est attiré par aucun. Exp. 41.

L'impulsion de l'air sur ces deux fluides est fort différente. Sur l'un, elle n'a de prise qu'autant qu'elle est très-forte : elle en a sur l'autre pour peu qu'elle soit sensible ; jamais elle ne manque d'agiter les émanations ignées : toujours elle se borne à dévier la direction des jets électriques. Ces effets sont bien marqués Exp. 42. Exp. 43.

---

(1) J'entends par ce mot la petite table à pieds de verre.

dans la chambre obſcure : lorſqu'on pouſſe de l'air avec un ſoufflet à tuyau de verre ſur le jet de fluide électrique, qu'attire une boule de cuivre incandeſcent, ſuſpendue à un pouce de diſtance du premier conducteur, & ſur les émanations ignées qui environnent cette boule (1).

Exp. 44. *Le fluide électrique frappe les corps ſoumis à ſon action* (2), *& reſte enſuite caché dans leur ſein ; le fluide igné s'agite vivement dans leur tiſſu, & forme autour d'eux une petite atmoſphère.*

Exp. 45. *Le fluide électrique condenſé dans un corps diſparoît après le plus léger contact d'une ſubſtance qui en contient peu : mais aucun contact ne fait diſparoître les émanations du fluide igné.*

Puiſque la matière ignée diffère ſi eſſentiellement de la matière électrique & de la matière lumineuſe, ſeules ſubſtances avec leſquelles on peut la confondre, elle forme donc un fluide à part.

De ce qui précède, concluons que la chaleur, le feu, la flamme, ſont produites par un fluide en mouvement, dont les globules ont beaucoup de tranſparence, de ténuité, de poids, de mobilité & une dureté extrême.

Mais en quoi conſiſte ce mouvement ? Pour décider la queſtion, faiſons parler les faits.

---

(1) Dans cette expérience, le fluide igné, la matière électrique & l'air s'apperçoivent par l'image qu'ils forment ſur la toile.

Exp. 46. (2) *On le voit même rejaillir de deſſus l'endroit qui a reçu la percuſſion.*

Quand

Quand on examine, au microſcope ſolaire, le ſommet de la mèche d'une bougie allumée, après l'avoir mouchée ; on voit dans l'image portée ſur la toile, le bouillonnement inteſtin des mollécules inflammables (1). *Exp.* 47.

Ce n'eſt pas-là, dira quelqu'un, le mouvement des globules ignés. Soit ; mais celui des mollécules qu'ils agitent n'en eſt-il pas une ſuite néceſſaire ?

Lorſqu'on examine la flamme de cette bougie avec l'objectif ſeul, on voit le mouvement inteſtin du fluide igné même. Dans le cylindre qui fait partie de l'image de ce fluide, ſans doute ce mouvement eſt trop rapide pour être apperçu ; mais on le voit bien nettement dans la touffe des jets qui la couronne. *Exp.* 48.

On le voit bien nettement auſſi dans celle qui couronne l'image formée par le fluide igné s'échappant du braſier, du fer rouge, du cuivre, de l'argent, de l'or, du criſtal & de tout autre corps incandeſcent. *Exp.* 49.

On le voit de même bien nettement dans l'image d'une mèche de ſoufre qui brûle. *Exp.* 50.

Toutefois comme ces jets ſont des flots de fluide igné qui s'agitent en tourbillons : *en ſoufflant légèrement ſur le corps dont ils émanent pour les diviſer, on voit plus nettement encore le mouvement de ce fluide.* *Exp.* 51.

---

(1) Pour cela, il faut choiſir une lentille d'un foyer très-court, & placer le ſommet de la mèche tout auprès.

Exp. 52. *Enfin, on le diſtingue au mieux dans l'image d'une parcelle de phoſphore d'urine enflammée, vue au microſcope ſolaire* (1)*; & dans celle de la flamme d'une bougie pouſſée au chalumeau* (2)*, vue à l'aide de l'objectif ſeul.*

Le fluide igné eſt doué de force expanſive; car il devient le centre d'une ſphère d'activité d'où il s'élance de toute part.

Cette force tient uniquement au mouvement inteſtin des globules ignés, puiſqu'elle augmente & diminue avec leur vîteſſe. Et rien de ſi ſimple à concevoir : il ſuffit qu'un corps en pouſſe un autre pour que cet effet ait lieu : car à l'inſtant que les globules s'entrechoquent, l'impulſion ſe change en répulſion; & comme les chocs les plus violens ſont toujours au centre de la ſphère d'activité (3), lorſque le feu a un foyer, la force répulſive doit toujours devenir excentrique.

Le fluide igné qui s'échappe des corps enflammés ou incandeſcens, forme, autour d'eux,

---

(1) Dans cette expérience, l'objet eſt placé avant la réunion des rayons au foyer; mais il faut que le porte-objet ſoit de verre extrêmement mince.

(2) Il faut tenir le chalumeau à un pouce de la flamme.

(3) Du centre de la flamme d'une bougie, d'un tiſon, d'une mèche de ſoufre, &c. partent toujours les jets de fluide igné les plus brillans, comme on l'obſerve dans la chambre obſcure.

une ſphère d'activité dont l'aire eſt d'autant plus grande que le volume de ces corps eſt plus conſidérable; mais l'intenſité de la chaleur ne s'y déploie pas en raiſon inverſe du quarré de la diſtance des corps d'où il émane ; toujours elle eſt plus grande dans leur région ſupérieure que dans toute autre point de leur étendue. *Une lame de plomb, extrêmement mince, fond à ſix lignes au-deſſus d'un boulet rougi à blanc, & ne fond pas à trois lignes des côtés. Une allumette s'allume à ſix pouces du ſommet de la flamme* (1) *d'une chandelle, & ne peut s'allumer à quatre lignes de la baſe.* *Exp.* 53.

La figure de cette ſphère d'activité ſe voit dans la chambre obſcure. On y obſerve qu'elle varie fort des corps enflammés aux corps incandeſcens. Dans ceux-ci, elle a moins d'étendue, particulièrement au haut, où elle ſe rétrecit, & paroît ſuivre leur forme. *Pour s'en convaincre, il ſuffit de comparer l'image d'une mèche de ſoufre enflammé à celle d'une plaque de fer ardent de mêmes dimenſions, & l'image d'un corps enflammé quelconque à celle d'un anneau, d'un boulet, d'un triangle de métal rougi à blanc.* *Exp.* 54.

D'où viennent ces irrégularités ? Une ſeule expérience va réſoudre la queſtion. *Exp.* 55.

(1) Dans cette expérience, il faut empêcher que la flamme ne vacille, en l'entourant d'une ſimple bandette de papier, lorſqu'on n'a pas un inſtrument convenable.

Exp. 56. *Lorſqu'on ſuſpend un petit boulet rouge ſous un récipient de glaces ; on voit, après pluſieurs coups de piſton, la ſphère d'activité de notre fluide s'étendre d'une manière uniforme autour du boulet* (1).

Or, ſous ce récipient, l'air n'étant plus comprimé par celui du dehors, ſe met en équilibre avec lui-même, & devient par-tout d'égale denſité, d'égal reſſort ; dans un corps également chaud, la force expanſive du fluide igné eſt donc la même en tout ſens : ainſi la figure, qu'affecte à l'air libre la ſphère du feu, dépend de l'inégale preſſion de l'air qui environne.

Comme il eſt très-difficile de ſe procurer un pareil récipient, toujours néceſſaire à la netteté de l'image ; on peut ſuppléer à cette expérience par une autre non moins déciſive, faite avec le récipient de verre commun : peut-être même ſera-t-elle mieux du goût des Lecteurs, en ce qu'elle ſubſtitue à la vue le toucher, qu'on re-
Exp. 57. garde comme un ſens plus parfait. *Si donc on ſuſpend au milieu un petit boulet rouge, en laiſſant ouvert le tuyau d'aſpiration, le centre de la partie ſupérieure s'échauffera le plus*, parce que la ſphère

---

Exp. 58. (1) Cet effet s'apperçoit beaucoup plutôt, lorſqu'on renferme le boulet rouge dans une boëte de métal froid : car alors le fluide igné ne commence point par plus raréfier l'air au haut que dans tout autre point de ſa ſphère d'activité.

d'activité de notre fluide conſerve la figure qu'elle a en plein air. *Mais ſi on y ſuſpend ce boulet échauffé* Exp. 59.
au même point, après avoir fait le vide, ce ſera la Exp. 60.
partie latérale qui s'échauffera le plus. Si on place ce boulet à égale diſtance des côtés & du haut, ces parties acquerront même degré de chaleur; pourvu, toutefois, que leur épaiſſeur ſoit égale. Si *à ce récipient on en* Exp. 61.
ſubſtitue un de forme globuleuſe, la chaleur s'y répandra plus également encore. Dans le vide, cette ſphère d'activité s'étend donc d'une manière uniforme autour des corps chauds d'où le fluide igné s'échappe. *Lorſque le boulet reſte long-tems ſuſpendu,* Exp. 62.
on voit dans la chambre obſcure cette ſphère s'étendre au-delà des parois du récipient.

Puiſque la figure qu'affecte en plein air la ſphère d'activité de notre fluide, tient à l'inégale preſſion du milieu ambiant, elle ne ſauroit être la même dans les différentes regions de l'atmoſphère : dans la même région, elle ne ſauroit être la même non plus. Or plus eſt grand le reſſort de l'air qui environne, plus elle doit ſe reſſerrer ; plus il eſt petit, plus elle doit s'étendre. Au reſte, ſon étendue n'eſt proportionnelle qu'à l'ardeur du feu, puiſqu'elle n'augmente point avec le volume des corps en état d'ignition.

Autour d'un boulet de cuivre du poids de deux onces, Exp. 63.
échauffé juſqu'au rouge ceriſe, cette ſphère s'étend à

une ligne & demie, excepté au ſommet où elle s'étend à vingt lignes.

Exp. 64. *Autour & au ſommet d'un boulet de cuivre du poids de huit onces, échauffé au même point, elle n'a que la même étendue.*

Exp. 65. *Autour d'un boulet de fer du poids de ſix onces & rougi à blanc, elle s'étend à deux lignes, excepté au ſommet où elle s'étend à trois pouces.*

Exp. 66. *Autour & au ſommet d'un boulet de fer du poids de ſix livres, & rougi au même point, elle n'a que la même étendue.*

Exp. 67. *Autour de la flamme d'une chandelle, elle s'étend à trois lignes, excepté au ſommet où elle s'étend à dix pouces.*

Exp. 68. *Autour & au ſommet de la flamme d'un tiſon, d'un bouchon de paille, d'un flambeau, elle n'a que la même étendue.*

Exp. 69. *Mais elle en a une un peu plus grande, autour & au ſommet de la flamme d'une mèche de ſoufre, d'un morceau de phoſphore, d'un vaſe rempli d'eſprit de vin.*

On s'aſſure de ces diſtances en approchant des corps enflammés ou incandeſcens un poinçon, juſqu'à ce que ſon ombre touche à l'image des flots de fluide igné qui s'échappent; mais il ne faut regarder comme portion ſupérieure de la ſphère de feu que le cylindre formé par notre fluide avant qu'il ſe diviſe en pluſieurs jets.

Au reste, lorsque j'ai fait cette Table, le thermomètre étoit à treize degrés, & le baromètre à vingt-six. J'indique ici l'état de l'air dans ma chambre obscure, & l'on en sent bien la raison.

Le feu a besoin d'air; sans lui il ne peut ni s'allumer ni s'entretenir : car tout combustible avec lequel il n'est pas en contact, ne s'enflamme jamais : si quelques substances semblent faire exception à cette loi générale, c'est qu'elles contiennent l'air nécessaire à leur déflagration.

Ce concours est nécessaire à bien des égards.

D'abord en ce qu'il résiste à l'expansion du fluide igné, ou plutôt, en ce qu'il s'oppose à sa trop grande dissipation.

Si à l'aide d'un long tube vous soufflez doucement Exp. 70.
sur un corps chaud, le fluide qui en émane y sera refoulé par l'impulsion de l'air; mais, au lieu de souffler, si vous aspirez fortement, ce fluide se précipitera dans le tube, où il trouve moins de résistance. Il se Exp. 71.
précipitera avec plus d'impétuosité encore dans le tuyau d'aspiration de la machine pneumatique, si vous faites aller les pompes.

Voici des preuves plus directes. On a vu plus haut que quand on suspend un petit boulet rouge sous un récipient de glaces, & qu'on le présente aux rayons solaires rassemblés à

l'aide du ſeul objectif, on voit l'atmoſphère ignée s'étendre à meſure qu'on fait le vide, & ſe reſſerre enſuite à meſure qu'on laiſſe rentrer l'air.

Quelle ſe ſoit étendue autour du boulet; cela eſt évident, puiſque les bords ont perdu le vif éclat qu'ils avoient à l'air libre, éclat qui tient uniquement à la denſité des émanations ignées & à leur figure ſphérique; ainſi qu'on l'a dit plus haut.

A l'égard de l'éclat qui lui reſte, il va toujours en diminuant à meſure que notre fluide ſe délaie dans l'air; enfin, il diſparoît lorſque la capacité du récipient eſt tout-à-fait remplie de ce fluide. Ce fluide lui-même ne s'y apperçoit plus qu'on ne l'agite.

Exp. 72. *Or ſi l'on menage à l'air extérieur un paſſage à travers un petit tuyau dirigé contre le boulet, on le verra écarter de l'eſpace qu'il occupe les émanations ignées. Si l'air ſe précipite ſur ce boulet à travers un plus gros tuyau, il chaſſera au loin les émanations qui l'environnent, & le fluide igné qui en émane inſtantanément, reparoîtra alors à la ſuperficie avec tout ſon éclat; comme il arrive lorſqu'on expoſe ce boulet à un vent impétueux. Enfin, dès que l'air remplit le récipient, la ſphère de notre fluide reparoît ſous ſa forme ordinaire.*

L'air eſt auſſi néceſſaire à l'action du feu, en
Exp. 73. ce qu'il l'entretient par ſon reſſort: *cela ſe voit*

au ſimple mouvement oſcillatoire de la flamme, ou plutôt à celui du jet de fluide igné qui part du centre de la flamme d'une bougie examinée au miroir réflexif, un peu avant la réunion des rayons au foyer. Et l'on Exp. 74.
ſe forme une juſte idée de la manière dont l'air agit à cet egard, en examinant dans la chambre obſcure la petite atmoſphère qui environne cette flamme vacillante; mieux encore en excitant doucement ſon feu avec un ſoufflet.

L'air eſt encore néceſſaire à l'action du feu, en tant qu'il fournit au fluide igné un milieu compreſſible où il peut librement étendre ſa ſphère d'activité. *Lorſqu'on fait entrer la flamme d'une* Exp. 75.
bougie dans un tube de verre, d'un pouce de diamètre ſur ſix de longueur; à peine introduite, qu'elle occupe preſque tout l'eſpace. Or le tube agiſſant comme reverbere, bientôt la chaleur raréfie l'air ambiant; le reſſort de l'air diminué de la ſorte, la flamme s'étend & s'allonge. *Mais ſi on vient* Exp. 76.
à fermer le bout ſupérieur du tube, l'air violemment dilaté par la flamme ne pouvant s'échapper, la comprime violemment à ſon tour & l'étouffe.

Ainſi c'eſt en la comprimant à l'excès, ou plutôt en rétreciſſant peu-à-peu la ſphère d'activité de notre fluide, qu'un air trop dilaté éteint la flamme.

Cet effet eſt bien ſenſible dans la chambre obſcure. *Placez une bougie ſous un récipient*

des glaces fixé ſur ſon ſupport par un écrou, & à meſure que la chaleur augmentera l'expanſion de l'air contenu, vous verrez cette ſphère ſe reſſerrer par degrés.

Mais pourquoi, prête à s'éteindre, la flamme d'une bougie quitte-t-elle la mèche pour s'élever, même ſous un récipient où l'air du dehors ne pénètre point? Quelques nouvelles expériences vont éclaircir la queſtion.

Exp. 77. *Quand on fait entrer à moitié cette flamme dans un long tube ouvert aux deux bouts, ſa partie ſupérieure*
Exp. 78. *s'allonge & ſe rétrecit extrêmement. Quand on l'y fait entrer tout-à-fait, vivement pouſſée vers ſa baſe par l'air du dehors, on la voit quitter peu-à-peu la mèche jusqu'au ſommet, puis s'en détacher tout-à-coup avec*
Exp. 79. *ſifflement* (1) *: ſi la coupe du verre n'eſt pas égale, toujours la flamme commence à ſe détacher près l'endroit écorné, c'eſt-à-dire, près l'endroit par où l'air com-*
Exp. 80. *mence à ſe précipiter dans l'eſpace raréfié. Quand on la fait pénétrer plus avant, l'air qui ſe précipite trouvant dans la cire quelque obſtacle à ſon entrée, n'a plus autant d'action, & la flamme ſe ranime un peu; mais après l'avoir introduite, quand on bouche immédiatement le haut du tube, elle s'applatit par le ſommet,*

---

(1) Cette expérience ne réuſſit, qu'autant que le diamètre du tube eſt à celui de la mèche, à-peu-près dans le rapport de 9 à 2; encore faut-il que la mèche ait beſoin d'être mouchée.

diminue peu-à-peu, & s'éteint en se rapprochant de la base. Envain l'ayant rallumée, essaye-t-on de la faire pénétrer dans ce tube bouché par le haut ; refoulée sur elle-même (1), *elle ne fait plus que l'envelopper.* *Exp.* 81. *Exp.* 82.

C'est donc par une pression plus forte dans ses couches inférieures que dans ses couches supérieures, que l'air enlève la flamme. Appliquons ce principe au cas dont il s'agit.

La sphère d'activité qu'a la flamme à l'air libre, ne change pas tout-à-coup dans l'air renfermé : or dès qu'on met la bougie sous le récipient, comme la chaleur est plus vive en haut qu'en tout autre point de l'étendue de cette sphère (2) ; l'air commence déja à s'y raréfier le plus, avant qu'on ait fait travailler la pompe. Ainsi refoulé vers les côtés, sur-tout vers la base, sa force expansive augmente (3) ; il com-

---

(1) *L'air refoule alors si complettement le fluide igné, que lorsqu'on rabat sur la flamme d'une bougie un entonnoir très-court, dont on bouche le bout avec le doigt, on ne ressent aucune augmentation de chaleur.* *Exp.* 83.

(2) Voyez l'article *du dégré de chaleur dont les corps sont susceptibles.*

(3) On s'assure de ces faits à l'aide d'un récipient percé de trois trous dans sa hauteur, à chacun desquels est luté le tube recourbé de la boule d'un baromètre. Après avoir suspendu au milieu une très-grosse lampe à l'esprit de vin, on le fixe sur son support par quelques coups de piston.

Les baromètres doivent marcher également.

prime donc la flamme plus vivement, il la détache de la mèche, & l'oblige de se porter vers l'endroit où elle trouve le moins de résistance.

Enfin, l'air est nécessaire à l'action du feu, en tant que par son moyen tout le phlogistique des matières inflammables, successivement amené à la superficie, est réduit en vapeur pour former de la flamme : aussi le bois enveloppé de limaille & exposé au feu dans un creuset, n'éprouve-t-il aucune altération.

Les corps ne sont pas tous également propres à fixer l'action du fluide igné ; dépourvus de phlogistique, ils peuvent bien être pénétrés de feu, non lui servir d'aliment. Ainsi la seule différence essentielle qu'il y ait entre les matières combustibles & les matières incombustibles, c'est que les dernières contiennent peu ou point de phlogistique, dont les premières abondent. Mais pourquoi le fluide igné s'attache-t-il aux seules matières inflammables ? En vertu d'une affinité particulière entre ses globules & le phlogistique dont ces matières sont saturées. Cette
Exp. 84. attraction est bien marquée. *Lorsqu'en poussant de l'air avec un chalumeau, on essaye de détacher du combustible la flamme qui le dévore, on s'apperçoit qu'elle ne cède pas sans résistance, & qu'elle regagne bientôt l'espace abandonné.* Moins le phlogistique est enveloppé

par les autres principes du mixte, moins la flamme cède à l'impulsion de l'air ; *& dans le* Exp. 85. *soufre, le phosphore, l'esprit de vin déphlegmé, l'adhésion est si forte, qu'en soufflant avec violence sur la surface enflammée, on parvient à peine à en écarter de quelques points la flamme.*

Ainsi le phlogistique est l'aliment du feu, en tant qu'il fixe l'action du fluide igné, en vertu d'une affinité particulière.

La déflagration est le plus haut point de chaleur dont les corps soient susceptibles : aussi la flamme est-elle beaucoup plus ardente que le corps embrasé d'où elle émane. S'il falloit en donner la preuve, je pourrois l'étayer de mille faits ; mais je me borne aux deux suivans. *La* Exp. 86. *paille s'allume à deux pouces du sommet de la flamme d'une chandelle, tandis qu'elle ne peut s'allumer que par le contact du brasier : l'amianthe en petits faisceaux* Exp. 87. *se consume dans la flamme d'une bougie, & elle n'éprouve aucune altération sur un fer rougi à blanc.*

Plus la flamme est pure, plus elle est dévorante.

L'esprit de vin déphlegmé produit plus de chaleur que l'éther, l'éther plus que les huiles essentielles, les huiles essentielles (1) plus que le suif, le suif plus que la cire, la térébenthine, la poix, les bitumes.

---

(1) Il faut en excepter l'huile de térébenthine.

Voici à ce ſujet quelques expériences que j'ai faites avec toute l'exactitude poſſible.

Exp. 88. & 89. *Au ſommet de la flamme qui s'élevoit d'un dez rempli d'eſprit de vin très-déphlegmé & bouillant.*

Des paillettes d'argent, de trois grains chacune, ont été complettement fondues en ſix ſecondes.

Une plaque de cuivre rouge, d'un ſixième de ligne d'épaiſſeur & du poids de trois grains, a rougi à blanc en cinq ſecondes, s'eſt affaiſſée en trente, fondue en cinquante-cinq, & ſcorifiée en deux minutes.

Au ſommet de la flamme d'une chandelle qui venoit d'être mouchée.

Exp. 90. & 91. *En trente ſecondes, le bord ſeul des paillettes s'eſt fondu.*

En quatre minutes, la plaque n'a fait que rougir à blanc.

Au ſommet de la flamme d'une bougie qui venoit d'être mouchée.

Exp. 92. & 93. *En cinquante ſecondes, les paillettes n'ont fait que rougir à blanc.*

En dix minutes, la plaque n'a fait que rougir à blanc.

Exp. 94. *Au ſommet des jets de flamme de la térébenthine, de la poix, de la houille; l'incandeſcence a été moins prompte & moins vive.*

Exp. 95. *Sur des charbons bien allumés, en dix minutes les paillettes avoient ſimplement rougi.*

Au milieu de six charbons ardens disposes en reverbère.

En quinze minutes, la plaque ne s'étoit pas seulement affaissée, & n'avoit fait qu'aquérir de la ductilité. Exp. 96.

Mais pour que les prémières expériences réussissent toujours, il faut empêcher la flamme de vaciller à l'aide d'un petit entonnoir de verre.

Le refroidissement des corps est l'effet nécessaire de deux causes simultanées, dissipation du fluide igné, & diminution de son mouvement intestin, comme on l'observe dans la chambre obscure. Exp. 97.

Si l'on recherche dans cet effet le produit de chacune de ces causes, on trouvera que la première influe beaucoup moins que la dernière; pour cela, il suffit de *comparer la durée du refroidissement de deux corps semblables également chauds, dont l'un est suspendu dans l'air le plus raréfié, & l'autre immersé dans l'eau d'égale température.* Exp. 98.

Or ici l'air & l'eau n'agissent que comme éponges; car un corps n'en refroidit un autre qu'il touche, qu'en absorbant le fluide igné qui s'en échappe.

La dissipation du fluide igné est très-prompte; cela se voit à l'immersion d'un boulet rouge dans un grand réservoir. Exp. 99.

Plus les corps sont chauds, plus ce fluide se dissipe Exp. 100.

abondamment, car ſa force expanſive eſt toujours en raiſon du dégré de chaleur.

Des diverſes ſubſtances connues, l'air eſt la ſeule qui réſiſte à la diſſipation du fluide igné, que preſque toutes les autres abſorbent : par ſon moyen les corps chauds, plus long-temps environnés du fluide qui s'en échappe, doivent donc conſerver plus long-tems leur chaleur.

Exp. 101. *Ce fluide néanmoins ne s'accumule pas tout à leur ſurface ; car la petite atmoſphère ignée qui les environne, loin de s'étendre, ſe reſſerre toujours à meſure que leur cha-*
Exp. 102. *leur diminue ; on voit même le fluide qui la forme s'échapper par le haut, où la preſſion de l'air eſt moins grande.*

La principale cauſe du refroidiſſement des corps eſt donc le contact des milieux ambians, mais des milieux moins chauds ; car plus eſt vif le mouvement inteſtin-principe de la chaleur, plus il a de force expanſive, plus il tend à ſe communiquer. Or plus ces milieux ſont denſes, plus ce refroidiſſement eſt accéléré ; auſſi l'eſt-il davantage dans l'eau que dans l'air, dans l'air
Exp. 103. que dans le vide. *Sous le récipient de la machine pneumatique, où l'air avoit été extrêmement raréfié, un boulet de cuivre du poids de deux onces & rougi à blanc, s'eſt refroidi juſqu'à la température de l'atmotſphère,*

en . . . . 80 *minutes.*
A l'air libre, en . . 41
Dans un ſceau d'eau froide, en . . 10 *ſecondes.*

Si

Si l'air a un courant, cette dissipation est plus considérable encore. Aussi *le même boulet qui emploie* 41 *minutes à refroidir en plein air, se refroidit-il au même point, en six minutes; lorsqu'on l'évente par deux soufflets opposés.* Exp. 101.

Le fluide igné n'est pas lumineux, il le devient pourtant; alors, s'il est pur, son image dans la chambre obscure a toujours l'apparence d'une vive lueur; mais il doit cet éclat aux rayons solaires qu'il rassemble: ainsi qu'on l'a vu plus haut.

Le feu n'est feu qu'autant que le mouvement des globules ignés est assez vif pour ébranler la matière de la lumière: aussi la lumière & la chaleur sont-elles toujours unies dans ce prétendu élément.

La flamme n'est pas également lumineuse, elle n'est pas non plus également colorée; dans le même foyer souvent on en voit des jets orangers, jaunes, bleus, verds, violets, lilas, rouges, &c.: mais quelle qu'en soit la teinte, leur base est toujours indigo, & leur sommet ordinairement paille ou oranger-rouge.

La couleur de la flamme dépend de la nature des effluves combustibles qui réfléchissent la lumière.

C'est par une flamme indigo que tout combustible commence & finit de déflagrer: dans

l'intervalle, quelque teinte qu'elle prenne, la base de ses jets ne change point : cette couleur tient donc aux effluves du phlogistique pur, — effluves propres à réfléchir les seuls rayons indigo de la lumière mise en mouvement par le fluide igné.

Et puisque telle est la couleur réfléchie par le principe inflammable, cette couleur est fondamentale dans tout jet de flamme ; elle n'est donc altérée que par les effluves des autres principes du corps qui déflagre ; principes qui sui-suivant leur combinaison ne réfléchissent pas simplement toutes les couleurs primitives, mais un grand nombre de couleurs composées.

Comme les effluves des combustibles ne s'échappent que par le haut ; la flamme doit rester pure à sa base, beaucoup moins au centre,
Exp. 105. beaucoup moins encore au sommet : *là, obscurcie par la fumée, ces effluves crasses lui donnent une teinte rouge-brune, comme on le voit en les y refoulant.*

Exp. 106. On peut s'assurer de cette vérité en *poussant au chalumeau des jets de flamme de différente couleur sur un morceau de sucre bien blanc. La flamme bleue ne le*
Exp. 107, *ternit point, la jaune le noircit beaucoup ; l'oranger da-*
108 *&* 109. *vantage, la rouge encore plus, &c.*

La couleur de la flamme vient de la nature des combustibles ; son brillant, de la vivacité du
Exp. 110. mouvement intestin des globules ignés ; car

elle ne fait qu'acquérir de l'éclat, ſans changer de teinte, quelque vivement qu'on la pouſſe au chalumeau : auſſi celle du nitre, où l'air abonde, paroît-elle d'un blanc éblouiſſant.

C'eſt par la preſſion de l'air ambiant que la flamme prend toujours une direction verticale, & c'eſt par cette preſſion auſſi qu'elle prend toujours la forme d'un cône allongé. » Plongée » dans un fluide plus peſant qu'elle, diſent les » Phyſiciens, elle doit ſe porter de bas en haut, » ſuivant les loix de l'hydroſtatique «. Je ne dirai rien ici de la fauſſe (1) hypothèſe ſur laquelle

(1) Les preuves de la fauſſeté de cette hypothèſe ſe préſentent en foule, pour peu qu'on examine les phénomènes.

Sous un récipient de verre, on voit la flamme prendre après quelques légers coups de piſton une forme conique régulière, qu'elle conſerve un moment ; puis elle ſe racourcit, s'arrondit & finit comme par un point. *Exp.* 111.

Si on place ſous ce récipient une chandelle qui ait beſoin d'être mouchée, aſſez ſouvent la flamme détachée de la mèche s'élève, & toujours avec plus de célérité qu'on fait le vide avec plus de preſteſſe. Suivant nos Phyſiciens, l'air augmenteroit donc en poids à meſure qu'il diminue en denſité : — conſéquence abſurde, qu'ils ſont forcés d'admettre. Mais leur hypothèſe eſt démentie par le fait, d'une manière plus frappante encore ; car quand on place une bougie allumée dans l'air chargé de vapeurs alkalines ou nitreuſes ; ſa flamme peu vive s'éteint bientôt, ſouvent même elle s'abat : ces vapeurs ont pourtant beaucoup ajouté au poids de l'air commun. *Exp.* 112.

Non-ſeulement la peſanteur ſpécifique de l'air au bas de l'atmoſ-

on établit cette conséquence ; mais il me paroît que ceux qui l'ont tirée n'ont guère compris le rapport de l'effet à la cause.

---

phère n'excède pas celle du fluide igné, réuni aux effluves des combustibles ; mais elle est moindre que celle de ces effluves seuls.

Exp. 113. *Lorsqu'une chandelle s'est éteinte sous un récipient adhérent à son support, on voit s'en élever un jet perpendiculaire de fumée qui, après avoir frappé la voûte, se dilate & s'abaisse en plusieurs filets ondoyans. De ces filets, ceux qui s'étendent au-dessus de la région qu'occupoit la flamme s'agitent en tourbillon, les autres s'abbatent le long des parois ; arrivés au bas, ils s'y amassent & ne s'élèvent plus, lors même qu'on laisse doucement rentrer l'air du dehors.*

On prétend que la fumée, comme la flamme, s'élève en vertu des loix de la pesanteur. Si cela étoit, pourquoi s'abattroit-elle après avoir frappé le haut du récipient ? — Parce qu'il y a réaction. — Pourquoi donc parvenue au bas s'y amasse-t-elle ; & pourquoi ne s'élève-t-elle plus ensuite, pas même par l'intromission de l'air extérieur ? Mais quoi, la fumée s'éleveroit dans l'air en vertu des loix de la pesanteur, lorsqu'elle est condensée en un seul jet ; puis elle s'abattroit, lorsqu'elle est étendue en plusieurs sillons. Et elle ne s'abattroit pas dans la région qu'occupoit la flamme où l'air est le plus raréfié ? Loin de s'y abattre, elle s'éleveroit de nouveau ? Quelles inconséquences !

Exp. 114. Que l'ascension de la flamme vienne de la force expansive du fluide igné, cela se voit dans la chambre obscure ; car *à mesure que le feu de la mèche s'éteint, la fumée s'élève moins rapidement*
Exp. 115. *& s'élève moins haut ; on y voit même les émanations ignées des corps chauds s'élever toujours moins vîte que leur chaleur dimi-*
Exp. 116. *nue, & celles qui s'élancent d'un corps enflammé monter très-lentement dès qu'on ôte de dessous la flamme.*

Si la flamme montoit en vertu du principe de la gravitation, comme on l'avance ; loin de prendre une forme à-peu-près conique, elle affecteroit toujours une forme contraire, — celle d'un cône renversé ; puisque le poids de l'air augmente avec la hauteur de la colonne. Le principe ne rend donc pas raison du phénomène.

Au poids substituons le ressort, & nous verrons s'expliquer de lui-même cet effet, auquel on n'a point encore assigné de vraie cause. A l'aide de la force attractive, le fluide igné fixe son action sur les substances inflammables, où leurs effluves agités dans sa sphère d'activité forment la matière de la flamme. Au centre de cette sphère, la force expansive du feu a le plus d'énergie, l'effet de la pression de l'air est donc moins sensible ; mais cette force s'affoiblit à la circonférence, & la pression de l'air augmente d'autant : que si la flamme a toujours une direction verticale, c'est que l'air plus dense, conséquemment plus élastique dans ses couches inférieures, la comprime davantage & l'empêche plus efficacement de s'étendre. Ne pouvant donc pousser en bas, elle pousse en haut : voilà comment la flamme prend toujours la forme d'un cône allongé.

Au reſte ce n'eſt ici que le précis de l'Ouvrage que je publierai bientôt, ſous le titre de *Recherches Phyſiques ſur le Feu.*

F I N.





